

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 196 16 595.4

**Anmeldetag:** 25. April 1996

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund und zur Ortung desselben

**Zusatz:** zu DE 195 42 231.7

**IPC:** G 02 B und G 01 V

**Die Akte dieser Patentanmeldung ist ohne vorherige Offenlegung vernichtet worden.**

München, den 16. Januar 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Nietiedt

## Beschreibung

5 Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund und zur Ortung desselben.

Zusatz zu Patent . . . . . (Patentanmeldung 195 42 231.7)

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund mit Hilfe einer Verlegeeinheit, wobei als optisches Kabel ein Mikro- bzw. Minikabel verlegt wird, das aus einer homogenen und druckwas-  
15 serdichten Röhre mit einem Außendurchmesser von 2,0 bis 10 mm, vorzugsweise von 3,5 bis 5,5 mm, besteht, in die Lichtwellenleiter eingebracht werden,  
nach Patent . . . . . (Patentanmeldung 195 42 231.7).

20

Da diese Mini- bzw. Mikrokabel in einer Verlegenut eines festen Untergrundes, vorzugsweise eines Straßenbelags, eingebracht ist, muß es auch möglich sein, dieses verlegte optische Kabel wieder auffinden zu können für Reparaturarbeiten  
25 und dergleichen. Da dieses Mini- bzw. Mikrokabel als Führung für die Lichtwellenleiter ein metallisches Rohr aufweist, könnten beispielsweise handelsübliche Metallsuchgeräte zum Orten verwendet werden. Es sind jedoch auch Verfahren und Geräte bekannt, zum Beispiel aus WO 90/10879, bei denen magnetische Felder für die Ortung herangezogen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, Verfahren zu finden, mit deren Hilfe ein verlegtes Mini- bzw. Mikrokabel aufgefunden werden kann. Die gestellte Aufgabe wird nun nach einem  
35 Verfahren der eingangs erläuterten Art dadurch gelöst, daß das in einer Verlegenut verlegte optische Mini- bzw. Mikroka-

bel mit Hilfe eines Detektors in seinem Verlauf verfolgt wird.

Vorteile der Erfindung gegenüber dem Stand der Technik sind  
5 besonders darin zu sehen, daß mit Hilfe eines Detektors das verlegte Mini- bzw. Mikrokabel so genau vermessen werden kann, daß es zum Beispiel auch für die Archivierung in Stadt-Straßen- und Kabeltrassenplänen mit relativ geringen Toleranzen eingetragen werden kann. Durch das Verfahren mit Hilfe  
10 eines Detektors gemäß der Erfindung kann das im Boden befindliche Kabel auch für eine Reparatur ausfindig gemacht werden, wobei Unterbrechungen des Kabels genau lokalisiert werden können. Ebenso wichtig ist, vor dem Einfräsen der Verlegenut die Trasse zu überprüfen, ob nicht vorhandene Versorgungsleitungen im Verlegegrund bereits enthalten sind. Mit Hilfe ei-  
15 nes solchen Verfahrens, das sich auf die Wirkungsweise geeigneter Detektoren stützt, kann also die Abnahme und die Freigabe einer neuen Kabeltrasse erfolgen, da jederzeit die Qua-  
lität der Verlegung und die Verlegetiefe festgestellt werden  
20 kann.

So ist es zweckmäßig, einen derartigen Detektor als Funkti-  
onseinheit zum Auffinden von Kabeln vor einer Fugenschneidma-  
schine anzurufen, so daß in jedem Fall erkannt wird, wenn  
25 sich im Untergrund ein metallischer Gegenstand , zum Beispiel ein Kabel oder eine Versorgungsleitung , befindet. Bei der Verlegung von Mini- bzw. Mikrokabeln kann die Detektierung über das Metallrohr selbst, über eine mitgeführte Rückleitung oder auch über Kabelniederhalter in der Verlegenut erfolgen.  
30 Diese Kabelniederhalter können zum Beispiel auch für die Stromversorgung und für eine Schutzfunktion zur Auffindung des Mini- bzw. Mikrokabels herangezogen werden. Niederhalter könnten sowohl fest vorgegebenen Code haben als auch frei programmierbar sein. Zweckmäßigerweise wird für dieses Ver-  
35 fahren ein Servicewagen bereitgestellt, mit dem die Vermes-  
lung des verlegten Kabels durchgeführt wird. Dieses Gerät

stellt den Bezug zu Markierungspunkten her, speichert die Trasse, in der das optische Kabel verlegt ist, so daß der Verlauf auf vorhandene Straßenpläne übertragen werden kann. Dabei kann sowohl die Lage wie auch die Tiefe des verlegten  
5 Mikrokabels festgestellt werden.

Die Erfindung wird nun anhand von sieben Figuren näher erläutert.

10 Figur 1 zeigt in einer Skizze die Durchführung des Verfahrens.

Figur 2 zeigt die Verlegung des Mini- bzw. Mikrokabels mit magnetbestückten Kabelniederhaltern.

15 Figur 3 zeigt U-förmige, magnetische Kabelniederhalter in der Verlegenut.

20 Figur 4 zeigt stabförmige, magnetische Kabelniederhalter in der Verlegenut.

Figur 5 zeigt stabförmige Kabelniederhalter, die auf Trägerfäden aufgereiht sind.

25 Figur 6 zeigt einen Kabelniederhalter, der mit seinen Enden auf Trägerfäden aufgeklemmt ist.

Figur 7 zeigt einen Kabelniederhalter, der in eine Trägerfolie eingeknüpft ist.

30 Figur 8 zeigt die Verlegung des Mikrokabels mit elektronischen Signalgebern als Niederhalter.

Figur 9 zeigt ein von außen frei programmierbares Chip, das längs des Mikrokabels angebracht und auf Trägerfäden aufgereiht ist.

5 Figur 10 zeigt ein programmierbares Chip, das in einer Muffe untergebracht ist.

Die Figur 1 beschreibt das Prinzip des Verfahrens zum Auffinden eines optischen Kabels, insbesondere eines Mini- bzw. Mi-

10 krokabels mit Hilfe eines Detektors D, der in einem Service-  
wagen untergebracht ist. Beim Überfahren einer Verlegenut VN  
wird durch das ausgesandte und reflektierte Ortungssignal OS  
festgestellt, daß eine Verlegenut VN überfahren worden ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Mikrokabel MK in die  
15 Verlegenut VN eingelegt worden und die Verlegenut VN ist an-  
schließend mit Füllmaterial, zum Beispiel Bitumen, aufgefüllt  
worden, wobei dem Füllmaterial metallische Füllstoffe beige-  
mengt sind.

20 Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch eine Verlegenut VN in  
einem festen Verlegegrund VG. Das Mikrokabel MK ist auf dem  
Grund der Verlegenut eingebracht und wird mit Hilfe von Ka-  
belniederhaltern NH, die dübelartig ausgebildet sind, in sei-  
ner Position gehalten. Die einzelnen Kabelniederhalter NH

25 sind mit Magneten versehen, deren Magnetfelder von dem dar-  
über fahrenden Detektor geortet werden können. Die Ausrich-  
tung dieser Magnete kann bei allen Kabelniederhaltern NH  
gleich oder auch wechselseitig verschieden sein. Durch wech-  
selnde Ausrichtung der Magneten M mit den Polen MN bzw. MS

30 kann eine Systematik von wechselnden Magnetfeldern erzeugt  
werden, mit deren Hilfe sogar eine Codierung für das verlegte  
Mini- bzw. Mikrokabel festgelegt werden kann. Auf diese Weise  
können die verlegten Kabel genau identifiziert werden, so daß  
eine Verwechslung bei Reparaturarbeiten ausgeschlossen werden

35 kann.

In Figur 3 ist ein verlegtes Mikrokabel MK in der Verlegenut VN dargestellt, das mit magnetischen Kabelniederhaltern NHN in seiner Position gehalten wird. Auch hier können Pole der magnetischen Kabelniederhalter NHM mit wechselnder Orientierung 5 der Magnetpole NHMN bzw. NHMS in die Verlegenut VN eingeklemmt werden, so daß auch hier eine Codierung der Kabeltrasse möglich ist. Die U-förmigen Kabelniederhalter NHN verkeilen sich bei der Verlegung und stützen sich zur Nutwand ab. Die U-förmigen Kabelniederhalter sind untereinander magnetisch 10 isoliert und werden einzeln von der Kabellegemaschine eingepreßt. Diese magnetischen Kabelniederhalter NHM können dauer-magnetisch sein oder bei der Verlegung einzeln magnetisiert werden. Das Magnetfeld ist auch hier durch das Füllmaterial, das hier nicht dargestellt ist, hindurch nachweisbar.

In Figur 4 ist wiederum ein in einer Verlegenut VN verlegtes Mikrokabel MK dargestellt, das mit stabförmigen Kabelniederhaltern SNHM in seiner Position gehalten wird. Diese stabförmigen Kabelniederhalter SNHM verkeilen sich ebenfalls bei der Verlegung und stützen sich an der Nutwand ab. Die stabförmigen Kabelniederhalter SNHM sind untereinander wiederum magnetisch isoliert, können dauer-magnetisch sein oder erst bei der Verlegung einzeln magnetisiert werden. Auch hier besteht die 20 Möglichkeit durch Abwechslung der Magnetpolung jedem verlegten optischen Kabel eine eigene Codierung (Morsecode) zuzu-teilen. Das Magnetfeld kann auch hier in der beschriebenen Weise nach dem Verfahren gemäß der Erfindung mit einem Detektor 25 nachgewiesen werden.

In Figur 5 ist ein gitterförmiger Kabelniederhalter GNH dargestellt. Dabei sind die stabförmigen, magnetischen Kabelniederhalter SN, HM auf zwei längsverlaufenden Trägerfäden TF befestigt, wobei die einzelnen stabförmigen, magnetischen Kabelniederhalter SNHM magnetisch voneinander isoliert sind. Beim Verlegevorgang kann dieser gitterförmige Kabelniederhal-

ter GNH in einfacher Weise abgespult und oberhalb des Kabels klemmend eingebracht werden. Durch eine derartige Struktur ist auch in einfacher Weise eine Längenmessung der Kabeltrasse möglich, da durch den gleichmäßigen Abstand der stabförmigen Kabelniederhalter SNHM gewissermaßen ein Strichmuster geschaffen ist. Die einzelnen stabförmigen Kabelniederhalter SNHM können dauer-magnetisch sein oder erst bei der Verlegung einzeln magnetisiert werden. Auch hier ist eine Codierung durch abwechselnde Magnetpolung möglich.

10

Die Figur 6 vermittelt, daß die Kabelniederhalter KNHM auf den Trägerfäden TF gewissermaßen aufgetackt bzw. aufgeklemmt werden können. Dies kann auch vor Ort erfolgen, wobei dann jedes beliebige Codermuster erstellt werden kann. Eine derartige Codierung kann beispielsweise auch durch Variation des Abstandes zwischen den einzelnen stabförmigen, magnetischen Kabelniederhaltern KNHM erfolgen.

In Figur 7 ist dargestellt, daß die Kabelniederhalter ENHM auch auf eine Trägerfolie TFOL mit ihren Enden E eingeknüpft werden können. Auch hier kann die Polarität wie auch der Abstand der einzelnen stabförmigen Kabelniederhalter ENHM für eine entsprechende Codierung variiert werden. Beim Füllen der Verlegenut mit Heißbitumen schmilzt dann die Folie, so daß das Heißbitumen zwischen den stabförmigen Magneten ENHM die Verlegenut ausfüllen kann. Die stabförmigen Kabelniederhalter ENHM verbleiben eingekleilt in der Verlegenut und halten das Mikrokabel in der entsprechenden Position.

30 In Figur 8 wird neben der oben beschriebenen Möglichkeit einer rein passiven Codierung durch Kabelniederhalter NH eine aktive, durch elektronische Bauelemente dargestellt. Figur 8 ist aus der Figur 2 abgeleitet. Die Magnete sind jedoch durch elektronische Impulsgeber I ersetzt worden. Durch eine bewegliche Induktionsschleife IS können von der Straßenoberfläche aus die Informationen der Impulsgeber I abgefragt werden.

Die Impulsgeber I können kabelspezifische Informationen aussenden wie z.B. Betreibernamen, Trassenzugehörigkeit, Verlegetiefe, Verlegedatum, Anzahl der Lichtwellenleiter usw.

5

In Figur 9 wird ein freiprogrammierbarer Chip C dargestellt, welcher dem Mikrokabel MK oder der Niederhalter NH zugeordnet wird. Es kann Informationen (Kabel, Muffe, Betreiber, freie Lichtwellenleiter etc.) speichern und wiedergeben. Eine Abfrage kann induktiv über die Trägerfäden (TF) erfolgen oder durch Kontaktierung des Kabelmantels oder der Trägerfäden von der Muffe aus.

In Figur 10 ist das programmierbare Chip CH in der Muffe M untergebracht, so daß Informationen aus der Muffe ausgesendet werden. Hier können auch weitere elektronische aktive Komponenten untergebracht werden. Die Stromversorgung kann von hier aus erfolgen, wobei die Trägerflächen TF der Kabelniederhalter NH beispielsweise auch als Stromversorgungsleiter ausgebildet sein können.

25

30

35

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund mit Hilfe einer Verlegeeinheit, wobei als optisches Kabel ein Mikro- bzw. Minikabel verlegt wird, das aus einer homogenen und druckwasserdichten Röhre mit einem Außendurchmesser von 2,0 bis 10 mm, vorzugsweise von 3,5 bis 5,5 mm, besteht, in die Lichtwellenleiter eingebracht werden,  
nach Patent . . . . . (Patentanmeldung 195 42 232. 7)  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das in eine Verlegenut (VN) verlegte optische Mini- oder Mikrokabel (MK) mit Hilfe eines Detektors (D) in seinem Verlauf verfolgt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als Detektor (D) ein an sich bekanntes Metallsuchgerät verwendet wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als Detektor (D) ein Gerät nach der Art eines Georadars verwendet wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß beim Verlegen des Mini- bzw. Mikrokabels (MK) Magnete (M) in die Verlegenut (VN) eingebracht werden, deren Magnetfelder mit Hilfe des Detektors (D) geortet werden.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Magnete (M) auf einzelnen, in Abstand eingesetzten Kabelniederhaltern (NH) angeordnet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß stabförmige, magnetische Kabelniederhalter (SNHM) im Ab-  
stand voneinander in der Verlegenut (VN) eingebracht werden.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die stabförmigen, magnetischen Kabelniederhalter (SNHM)  
auf längs verlaufenden Trägerfäden (TF) haftend angeordnet  
10 werden und als zusammenhängender, gitterförmiger Kabelnieder-  
halter (GNH) in die Verlegenut (VN) eingebracht werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß die stabförmigen magnetischen Kabelniederhalter (SNHM) an  
ihren Enden auf die Trägerfäden (TF) geklemmt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 daß die stabförmigen magnetischen Kabelniederhalter (SNHM) an  
den Enden (E) in eine längs verlaufende Trägerfolie (TFOL)  
eingeknüpft werden.

10. Verfahren nach Anspruch 4,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß U-förmige, magnetische Kabelniederhalter (NHM) in die  
Verlegenute (VN) eingeklemmt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 10,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Magnete der Kabelniederhalter (M, SNHM, KNHM) in  
wechselnder Polarität (S, N) in die Verlegenut (VN) so einge-  
fügt werden, daß sich für das verlegte Mini- bzw. Mikrokabel  
(MK) eine magnetische Codierung ergibt und daß dadurch mit  
35 Hilfe des Detektors (D) diese Codierung für das  
verlegte Mini- oder Mikrokabel (MK) ausgewertet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Füllmaterial der Verlegenut (VN) mit metallischen  
5 Füllstoffen versehen wird.
13. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß elektronische Bauelemente wie Impulsgeber (I) in die Ka-  
10 belniederhalter (NH) zur aktiven Kabelerkennung eingebaut  
werden.
14. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß freiprogrammierbare Chips (C) an das Mikrokabel (MK) an-  
geschlossen werden können, die Informationen über Zustand und  
Verlegung der Mikrokabel (MK) geben können, die auch nach-  
träglich umprogrammiert werden können.
- 20 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Abfrage und Programmierung von außen über Induktions-  
schleifen (IS) vorgenommen wird.
- 25 16. Verfahren nach Anspruch 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Stromversorgung und Abfragung der Chips (C, CH) von  
der Muffe (M) aus vorgenommen werden.
- 30 17. Verfahren nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Chip (CH) in einer Muffe (M) untergebracht wird, die  
leicht zugänglich ist und von außen elektrisch kontrolliert  
wird.

Zusammenfassung

5

Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund und zur Ortung desselben

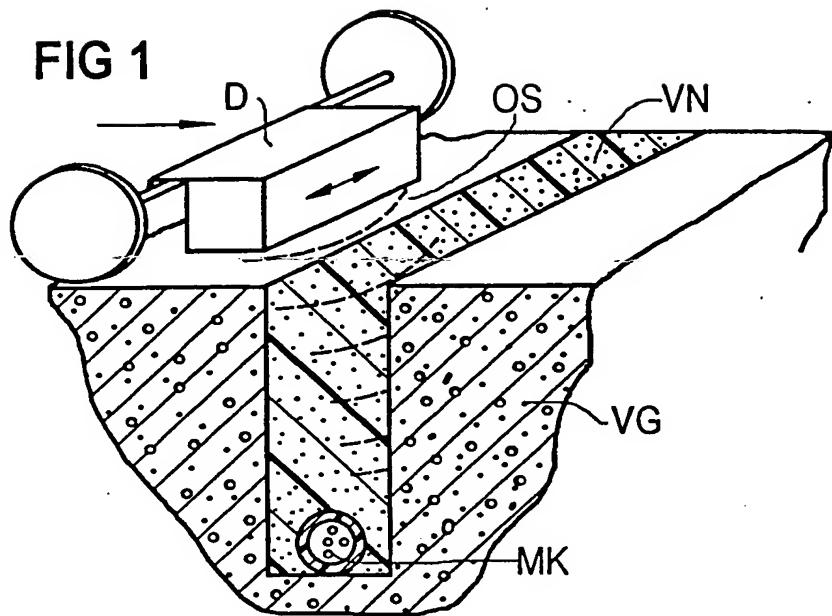
10 Zusatz zu Patent . . . . . (Patentanmeldung 195 42 231.7)

Bei der Erfindung handelt es sich um ein Verfahren zum Orten eines Mini- bzw. Mikrokabels (MK), das in einer eingefrästen  
15 Verlegenut (VN) eines festen Verlegegrundes (VG) eingeführt ist.

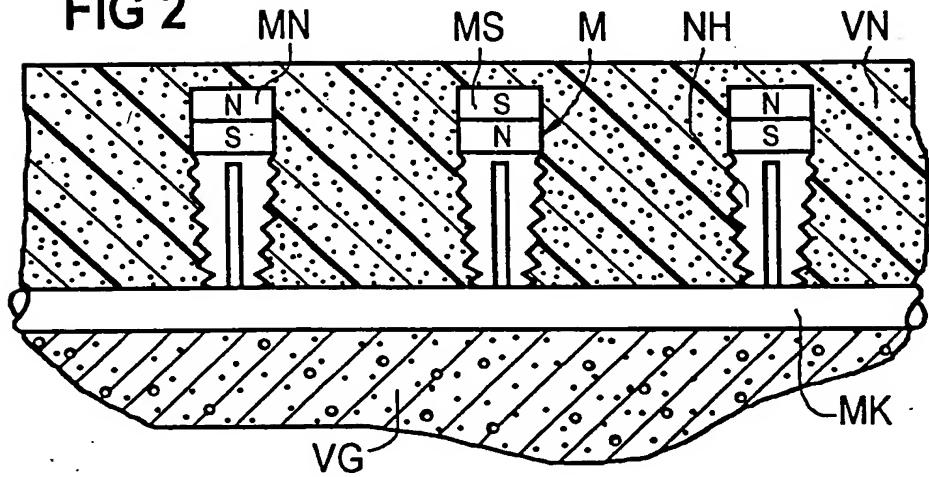
Figur 1

1 / 5

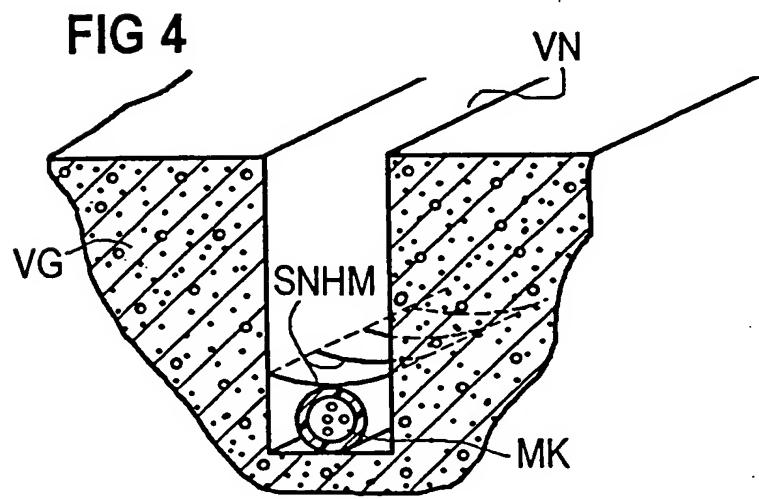
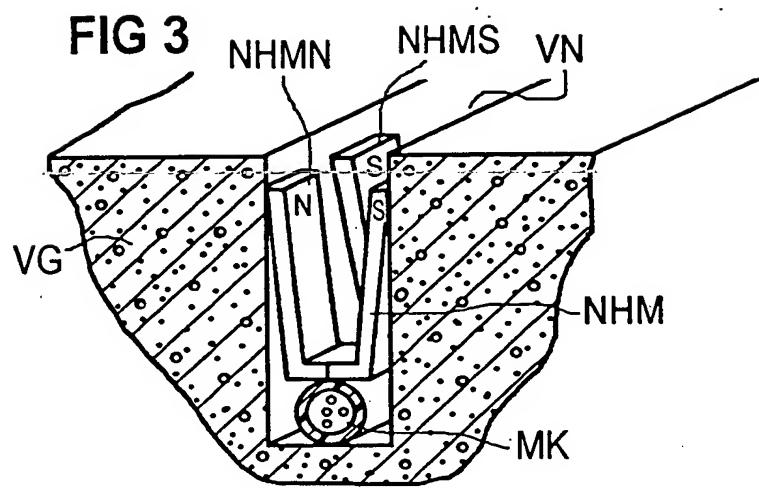
**FIG 1**



**FIG 2**

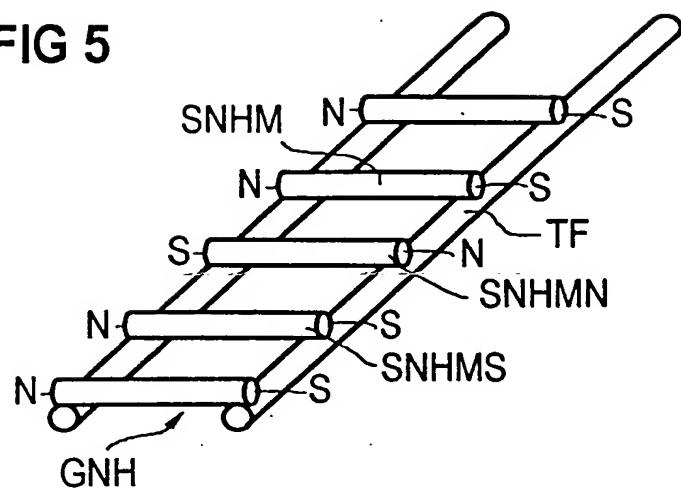


2 / 5

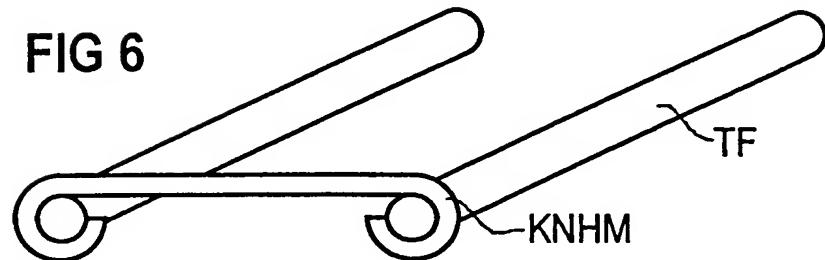


3 / 5

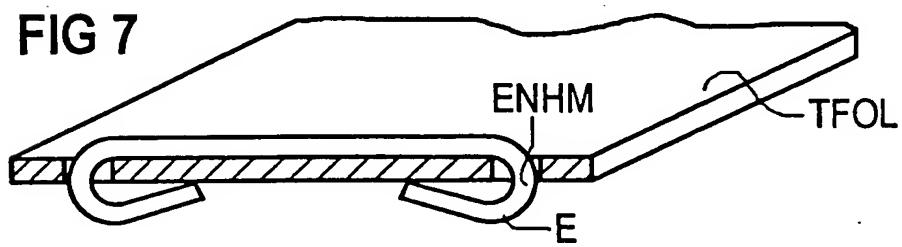
**FIG 5**



**FIG 6**

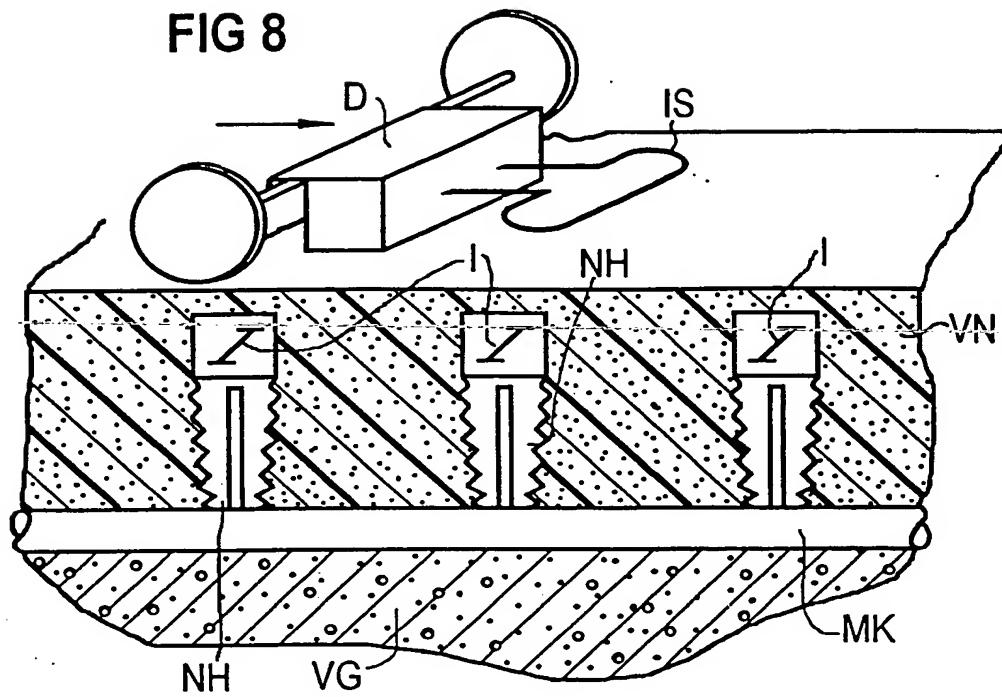


**FIG 7**

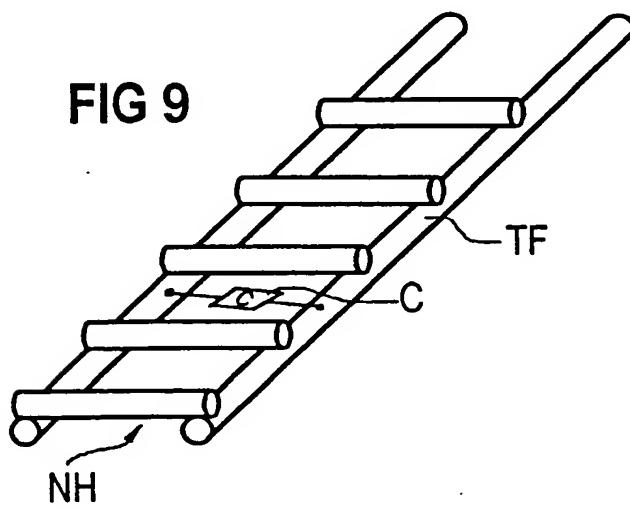


4 / 5

**FIG 8**



**FIG 9**



5 / 5

FIG 10

